

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-254817

(43)Date of publication of application : 06.11.1987

(51)Int.Cl.

B01D 35/06

B01D 13/02

C02F 11/12

(21)Application number : 61-100082

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 30.04.1986

(72)Inventor : YAMAGUCHI MIKIMASA

NAKAGAWA MICHIO

MATSUSHITA HIROSHI

(54) ANODIC ELECTRODE FOR ELECTROOSMOSIS TYPE DEHYDRATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an anodic electrode high in durability by constituting the anodic electrode of a composite electrode wherein a valve metal plate is made to an electrode base plate and a coating layer contg. platinum group metal and platinum group metallic oxide is coated and formed on the surface thereof.

CONSTITUTION: An electrode segment 1a which is fitted on the circumferential surface of a rotary drum 1 in the anodic side of an electroosmosis type dehydrator and used is made to a composite electrode structure wherein a TANZAKU (a strip of fancy paper)-shaped plate made of a valve metal material such as titanic steel is bent in a circular arc shape and processed in coincidence with the circumference surface of the rotary drum 1 and this valve metal plate is made to an electrode base material 1c and a coating layer 1d contg.

at least one kind of platinum group metal or platinum group metallic oxide is coated on the surface thereof. As a result, an anodic electrode high in electrochemical and mechanical durability required as electrode characteristics of the electroosmosis type dehydrator can be economically obtained by holding a structure, strength and electrical conductive function necessitated as the electrode material in the electrode base material 1c of the valve metal plate, and furthermore holding an electrode interface in the coated layer contg. platinum group metal or the like.



④ 日本国特許庁 (JP) ④ 特許出願公開
 ④ 公開特許公報 (A) 昭62-254817

④ int, Cl. 4	識別記号	序内整理番号	④公開 昭和62年(1987)11月6日
B 01 D 35/06 13/02	1 0 2	G-6816-4D 8014-4D	
C 02 F 11/12		E-8516-4D	審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

④発明の名称 電気浸透式脱水機の陽極電極

④特 願 昭61-100082

④出 願 昭61(1986)4月30日

④発明者 山口 幹昌 川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内
 ④発明者 中川 美千男 川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内
 ④発明者 松下 博史 川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内
 ④出願人 富士電機株式会社 川崎市川崎区田辺新田1番1号
 ④代理人 井理士 山口 嶽

明細書

1. 発明の名称 電気浸透式脱水機の陽極電極

2. 特許請求の範囲

1) 陽極と陰極との対向電極の間に被脱水處理物を供給し、前記電極間に直角電圧を印加して被脱水處理物の脱水通過を行う電気浸透式脱水機の陽極電極であって、該陽極電極が両電極間に被脱水處理物としてその表面に白カゼンあるいは白カゼン化物の少なくとも一種を含む被脱水層を被覆形成した複合電極として成ることを特徴とする電気浸透式脱水機の電極。

2) 特許請求の範囲第1項記載の電極において、電極基材の両面にテタンを用い、かつその電極基材の表面に化成イリジウムおよび白カゼン化物を被覆したことを特徴とする電気浸透式脱水機の電極。

3. 発明の詳細な説明

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば下水処理場に発生した糞便汚泥、あるいは食品その他の工業分野で発生する

スラリー状物質の廃棄を被脱水處理物として、この被脱水處理物に電気浸透と加圧脱水を同時に作用させて脱水処理する電気浸透式脱水機の電極、特にその陽極電極に関する。

【従来技術とその問題点】

まず第1図によりこの発明の実施対象である電気浸透式脱水機の概要を説明する。図において、1はその外周面上に複数枚の電極カゲメント1aを突起固定して成る陽極電極を複数枚した団状ドームであり、この団状ドーム1の周囲に対向してヴィルカベルト2と重ね合わせた陰極電極を使ねるプレスベルト3を配置し、団状ドーム1との対向面に接糞圧縮装置4を配置している。また前記プレスベルト3はスロケット5a～5dの間に張張され、かつ団状ドーム4の背後側にはプレス装置6が配置されている。さらに7は駆動モータ、8は過給4の入口側に設置した糞便供給ホッパ、9は脱水受槽、10は過給4の出口側に設置した脱水ケーブル分離用のスクリーパーであり、さらに前記した陽極側の団状ドーム1と陰極側のプレスベルト3と

の間に電気液導式蓄水槽11が接続されている。

上記の構成で電気液導式により電圧を印加した状態でホッパ8を満てて電気圧縮機4内に蓄電12を供給すると、蓄電12は回転ドリム1とフィルタベルト2との間に接され、蓄電内を出口側に向けて矢印P方向に搬送される。この搬送過程で蓄電12には機械的な圧縮力に加えて、対向電極間に形成された電場により電気液導蓄水が作用するようになる。これにより蓄電の含有水は正に帯電して陰極側に移動し、陽極側で放電するとともにフィルタベルト2を透過して蓄水が漏れ、さらに蓄水受皿9を経て床外に排水が漏れる。一方、運路内で排水処理された蓄電は低含水率となってケーリ化され、その蓄水ケーリ13は道路4の出口側からスクリーパー10を経て分離回収された上で、洗浄液分、ないしはコンポスト化し肥料として再利用される。

ところで従来では、電気液導式蓄水槽の回転ドリム1に蓄電された陽極電極はステンレス鋼、ニッケル鋼、軟鋼等の金属電極が一般的には用い

することが多い欠点がある。

また電気液導式蓄水槽の電極として前述のように電極に腐食が生じると、陽極と陰極との対向電極間に隙縫が微妙に変化することになり、このままでは長期間に亘って効率の良い電気液導蓄水を維持することが困難となる。このために従来では長期運転の途中で電極を圧延の蓄電条件を変えたり、電極防歴膜を再調整し直す等の手直を繰り返したり、ないしは電極を新しい電極に交換する等して対応していたが、その結果蓄水槽の運転を中断しなければならず運転費率が低下する。

このように電極の特性、特にその電気化学的な耐久性は電気液導式蓄水槽の運転性能維持を図る上で大きな比重を占めており、この点から電極材料の選定、改良が極めて重要な課題となっている。【発明の目的】

この発明は上記の点にかんがみなされたものであり、前述した課題に対応して蓄電に伴う搬出搬入が少なく、また搬出分が排水処理物に混入したとしても二次公害を引き起こすおそれがない等、

れている。しかして電気液導式蓄水槽の運転実績から発明者が得た知見によれば、これら材料で作られた陽極電極では次記のような欠点のあることが明らかになっている。すなわち初期材料で作られた陽極電極は運電によりその表面がイオン化して蓄電内に溶出し、運転時間の経過とともに電極が消費する。しかもその溶出量が多いために電極の寿命が短く、比較的短時間の運転で電極を新しいものと交換しなければならずその保守管理に手間がかかる。さらにステンレス鋼、ニッケル鋼等の電極では、運電により電極から溶出した重金属イオンが排水処理物、蓄水に混入して二次公害を引き起こす恐れがある。なお同じ金属の電極材料でも白金等の貴金属は不活性にすぐれた性質をもっているが高価であるためにそのまま単体で電極を構成することは実用化に問題がある。また貴金属の電極も試みたが、貴金属電極は貴金属電極に比べて電極の溶出消費量が少ない反面、固有抵抗が大きくして蓄電特性が低く、かつ機械的強度も弱いために使用中の正負荷電によって破損が

電気液導式蓄水槽の陽極電極として要求される耐久的、電気化学的な諸特性を充分に満足できる耐久性の高い陽極電極を提供することを目的とする。【発明の要点】

上記目的を達成するために、この発明は陽極電極をチタン、タンタル等の弁合鋼板を基材とし、その表面に耐久性、導電性に優れたパラジウム、チルニウム、ロジウム、白金等の白金族金属あるいは白金族金属化物の少なくとも一種を含む複層膜を被覆形成した複合電極として構成し、電極材料としての構造、強度、蓄電容量を貴金属板の電極材に持たせ、さらに本質的な難點である電極表面を白金族金属あるいは白金族金属化物等を含む被覆層で被たせることにより、電気液導式蓄水槽の電極特性として要求される電気化学的および機械的耐久性の高い陽極電極を経済的に得るようにしたものである。

なお上記の複合材電極は、まず弁合鋼板に面げ加工等を施して所定の電極セグメント形状に成形したものと電極基材とし、この電極基材の表面に

白金族金属塩化物をアルコール液に溶解した液、ないしは白金族金属塩化物の粉末をアルコール液に分散した液を塗布して乾燥の後に加热して熱分解するか、または弁当盒蓋の電極基材の裏面に白金族金属を電気ショットして製作される。

【発明の実施例】

以下この発明の実施例を述べる。まず第1図、第2図にこの発明の実施例による陽極型電極の電極セグメントを示す。該電極セグメント1aは第3図に示した電気接合式脱水機の陽極型回転ドラム1の周面上に装着して使用されるもので、該電極セグメント1aは断面が円筒状である船艤形の板として成り、その両側に開口したマルト穴ヘボルトを挿入して回転ドラム1の周面上に並べてねじ止め締結される。

ここで前記電極セグメント1aはチタン鋼等の弁金属材料で作った船艤形板を回転ドラム1の周面上に合わせて円筒状に曲げ加工し、この弁金属板を電極基材1cとしてその裏面に次記のようにバラジウム、チルニウム、ロジウム、白金等の白金族金

属あるいは白金族金属塩化物の少なくとも一種を含む被覆層1dを被覆した複合電極構造として成る。また前記被覆層1dの被覆方法としては弁金属であるチタン鋼で作られた電極基材1cの裏面にジアミノ-並硝酸白金浴、塩化白金酸浴、塩化白金銀アンモニウム浴を用いて電気ショットを施すか、あるいは白金族金属塩化物をアルコール液に溶解した液、ないしは白金族金属塩化物の粉末を水またはアルコール液に分散した液を前記電極基材の裏面に塗布して乾燥した後に、これを加熱炉内に入れ約500°Cで焼成して白金族金属ないし白金族金属塩化物を析出させて被覆層1dを形成する。また陽極電極の長期使用により電極セグメント1aの被覆層1dが消耗した場合には、この電極セグメント1aを回転ドラムから取り外した後に再組と同様な方法により電極基材1cの裏面に被覆層1dを被覆形成して電極を再生することができる。

次に上記陽極電極の特性評価を行るために、たの材料で製作した陽極電極と対比して発明者が行った電気接合脱水の過電流に伴う電極消耗特性の実

験結果について述べる。なおこの実験にはバッテ方式の電気接合式脱水機に各種材料で作られた陽極電極を組み込み、下水混合汚泥を被覆水物として電気接合脱水を所定時間行った後に電極を取り出してその重量を秤量し、並びに重量と対比して過電流に対する電極の排出消耗量を算出して求めた。

ここで上記実験に使用した各種電極の材料組成成分を試料別に表記し、電気接合脱水の実験結果から得られた各試料の消耗特性を第1表に示す。なお各試料の組成成分に示した数字はその成分の重量%を表す。

試料1：ステンレス鋼SUS304 (Fe 70, Cr 18.5,

Ni 10, C 0.08)

試料2：ステンレス鋼SUS430 (Fe 82, Cr 18)

試料3：ニッケル鋼 (Fe 100)

試料4：チタン鋼 (Ti 100)

試料5：インコネル 800 (Ni 70, Cr 16, Fe 7.5,

Ni 0.2, Si 0.2, C 0.1)

試料6：インコロイ 800 (Ni 32, Fe 48, Cr 20.6,

Si 0.35, Cu 0.27, C 0.04)

試料7：チタン鋼の基材に塩化イリジウムと白金を被覆した複合材

なお試料7は、裏面を化学エッチングしたチタン鋼の基材に封し、塩化白金酸をブタノールに溶解した液にさらに塩化イリジウムの粗粉末を均一に分散した液（A液）を前記基材の裏面に塗布し、空気雰囲気中、約500°Cで焼成した後に、さらに塩化白金酸をブタノールに溶解した液（B液）を塗布し、再び炉に入れて空気雰囲気中、約500°Cで焼成する工程を4回繰り返し行ってチタン鋼の基材裏面に塩化イリジウムと白金の被覆層を被覆形成したものである。

第 1 表

試料	試験時間 hr	電成密度 kg/m ³	蒸着減少量 kg/m ² ・hr・dm ²	厚さ減少量 mm/2・年
1	7.25	1.09	1.56	1.73
2	22.6	2.27	9.43	1.03
3	7.25	1.09	1.050	1.03
4	21.2	1.91	1.080	2.10
5	50.6	2.16	6.25	5.83
6	15.8	2.27	7.09	7.76
7	30.0	3.19	0.602	0.00001

上記した第1表の実験結果から明らかなるように各試料1～7のうち、試料7で示した酸化イリジウムと白金をチタン網版に被覆した組合体は他の試料1～6に比べて蒸着減少量が極めて少なく、電気化学的な耐候性の高いことが認められる。なおこの激少な蒸着減少量に見合う分だけ電極より酸化イリジウム、白金が溶出して酸素水熱還元物、酸水中に溶入することになるが、その量は蒸着量で自然界に通常含有されている量よりも確かに少ない量であり、電気接合式脱水器の運転に伴う二

次公害の発生は殆ど無視できる。

一方、本発明者は上記実験結果を基にさらに前記試料7の複合体で作られた陽極電極の実用性を確認するために、チタン網版を基材にこの表面に酸化イリジウムと白金を被覆して製作した第1・図・第2図に示した電極セグメントは第3図の電気接合式脱水器の回転ドラム1の周面上に装着して実験試験を行った。またこの試験に使用した電気接合式脱水器の回転ドラムの寸法は直径69cm、ドラム幅25cmであり、かつ該試験運転条件としては脱水器運転物である廃酸濃度を20wt%、貯蔵装置からの供給電流を120A、脱水器運転時間は180時間として試験を行った。

かかる条件下電気接合式脱水器試験を行った結果によれば、酸化は含水率56～65wt%まで脱水することができた。また試験後に陽極側の電極セグメントを回転ドラムから取り外して検査を行ったところによれば、外見上で何等の機械的損傷は認められず、また電極の蒸着焼結量に付いてX線分析結果によれば、回転ドラムに装着した全電極セグメント

トに対して僅か30wt%であった。一方、回転ドラムの外周全表面積は564m²であるが、このうち陽極電極と対向する脱水領域の面積は全表面積の半分以下の252m²であり、したがって電流平均密度は120A/252m²=0.48A/m²となる。また各電極セグメントが実際に電気接合脱水に導入する実効時間は回転ドラムの回転に伴って電極が脱水器の領域を通過する時間であり、したがって脱水器の運転時間180時間に対する陽極側電極の実効使用時間は、

(脱水器の面積/電極の全表面積) × 運転時間 = (252m²/564m²) × 180hr = 80.4hrである。したがって単位運電電流、単位運転時間あたりの陽極電極の蒸着焼結量は先記した全表面積焼結量30wt%、供給電流120A、実効使用時間80.4hrから30wt% / 120A × 80.4hr = 3.1 × 10⁻²kg / A · hr · dm²となる。なおこの計算による算出値は第1表の実験結果と比べて多少大きな差を示しているが、これはパッチ燃焼方式と連續燃焼方式との相違に基づくものと推察される。

一方、前記した脱水器の運転条件における電極の蒸着焼結量30wt%を基に、酸化イリジウムと白金の平均比重を22g/cm³として、年間を経て脱水器を連續運転したと假定した場合の各電極セグメントの厚さ減少量を算出したところによれば、その厚さ減少量は僅か 3.7 × 10⁻²mm/年である。しかも年間を経ての連続運転で陽極電極の厚さ減少量がこの程度であれば、陽極との間の対向電極間隔は極端な変動は無くなるものであり、運転時間の途中で行う運電条件の変更、燃焼運転回路の再調整、あるいは陽極電極セグメントの交換等の複雑な手續を経なくとも年間を経て薄い電気接合脱水器性焼結を維持することが可能である。

なお前記した電極の厚さ減少量は運電電流密度が6.0A/m²である場合の量を示しており、仮に脱水器の運転条件をこの電流密度より低く設定して運転すれば、さらに陽極電極の消耗、厚さ減少量は少くなり、それだけ電極の寿命を延長することが可能である。

【発明の効果】

以上述べたようにこの発明によれば、両金属板を電極基材としてその裏面に白色族金属あるいは白金族金属酸化物の少なくとも一種を含む被覆層を被覆形成した複合電極で陽極電極を構成したことにより、

③通常に作る電極の溶出消費量が少なく、したがって電極の交換を行うことなく高い電気透過膜水性能を維持して長期間の透析運転が可能となり、それだけ電気透析式脱水機の高い信頼性と稼働率が得られる。

④電気透析式脱水機に伴う溶出量が殆ど無視できる程度で、かつその成分は有容性の少ない金属であることから、電極消耗分が被覆水系電極物、脱水に投入しても二次公害発生のおそれは殆どない。

⑤機械的に高い強度と耐摩耗性を有し、脱水運転時に電極に掛かる電極圧縮荷重にも充分に耐えられる。

⑥電極基材である両白金は導電率度の高い特徴で機械的強度が高く、かつ重ね加工、切削加工も容

易であることから大面积の電極も容易に製作できること。

両白金族金属あるいは白金族金属酸化物は、両金属の電極基材表面に電気化学的界面となる透析いき透析層を形成するに必要な量を被覆するだけで良く、かつその被覆層は電気メッキ法、熱分解法等により容易に被覆形成することが可能であり、電極を製作できる。さらに長期間運転の結果電極の被覆層が消耗した場合にも焼却方法によって被覆層を再生して既び電極として使用できる。

等の利点が得られ、電気透析式脱水機の陽極電極として要求される機械的、電気化学的な特性を充分に満足する耐久性に優れた電極を提供することができる。

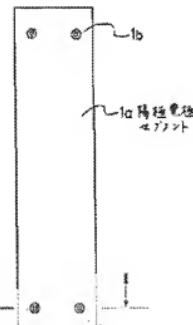
6. 説明の簡単な概要

第1図はこの発明の実施例による陽極電極の電極セグメントの平面図、第2図は第1図の矢印2-1の断面図、第3図は透析處理方式の電気透析式脱水機の構成図である。各図において、

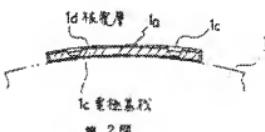
1: 陽極側の回転ドラム、1a: 電極セグメント、

1c: 電極基材、1d: 塗覆層、3: 陽極電極を重ねたプレスベルト、4: 施糸運搬器、11: 寒温装置、12: 脱水處理物としての脱水、13: 脱水ケーキ。

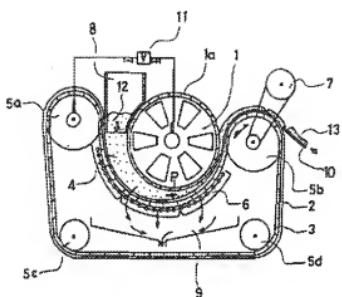
日本山口県
特許出願



第1図



第2図



第3回

以上述べたようにこの発明によれば、弁金属板を電極基材としてその表面に白金族金属あるいは白金族金属酸化物の少なくとも一種を含む被覆層を被覆層形成した複合電極で複合電極を構成したことにより、

④通常に伴う電極の溶出消耗量が少なく、したがって電極の交換を行うことなく高い電気透析膜水性能を維持して長期間の連続運転が可能となり、それだけ電気透析式脱水機の高い信頼性と使用寿命が得られる。

⑤電気透析膜水運転に伴う溶出量が殆ど無視できる程度の微量で、かつその成分は有害性の少ない金属であることから、電極精純分が被膜水処理物、脱水に混入しても二次公害発生のおそれは殆どない。

⑥機械的に高い信度と耐摩耗性を有し、脱水運転時に電極に加わる高圧圧縮荷重にも充分に耐えられる。

⑦電極基材である弁金属は導電機能の他に軽量で機械的強度が高く、かつ彫り加工、切削加工も容易である。

馬であることから大面积の電極も容易に製作できる。

而白金族金属あるいは白金族金属酸化物は、弁金属の電極基材表面に電気化学的界面となる程度の被覆層を形成するに必要な量を被覆するだけで良い、かつその被覆層は電気メット法、熱分解法等により容易に被覆層形成することが可能であり、電極を安価に製作できる。さらに長期運転の結果電極の被覆層が消耗した場合にも焼却方法によって被覆層を再生して再び電極として使用できる。

零の利点が得られ、電気透析式脱水機の頑強電極として要求される機械的、電気化学的な特性を充分に備足する耐久性に優れた電極を提供することができる。

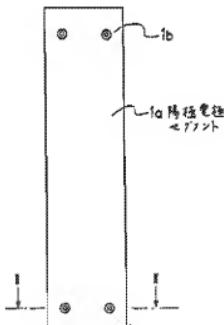
各図の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例による複合電極の電極セグメントの平面図、第2図は第1図の矢印①-②断面図、第3図は複合処理方式の電気透析式脱水機の構成図である。各図において、

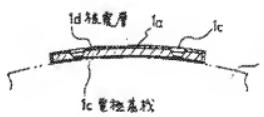
1：複合電極の面転ドラム、1a：電極セグメント、

1c：電極基材、1d：被覆層、3：複合電極を乗ねたプレスベルト、4：電界調節、11：電極装置、12：被膜水処理物としての脱水、13：脱水ケーキ。

山 口 勝
特許出願人



第1図



第2図

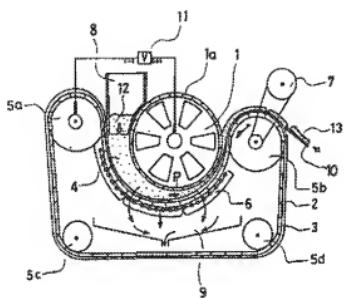


図 3 図